

## **PERIODOS HUMEDOS Y SECOS EN ESPAÑA**

3:  
2  
1)  
S  
4

R.º 2.230/F  
CB 1012416

Sig M 77.3 (041) : 6 0

PERIODOS HUMEDOS Y SECOS EN ESPAÑA

---

nº 4

José María Casals Marcén  
Jefe del Servicio de Climatología  
del I.N.M.



MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO Y COMUNICACIONES

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA  
SUBDIRECCION GENERAL DE  
PREDICCION Y CLIMATOLOGIA

Servicio de Climatología

PERIODOS HUMEDOS Y SECOS EN ESPAÑA

José María Casals Marcén

Meteorólogo Jefe del Servicio de Climatología del I.M.M.

1- Justificación.

El mayor problema que tiene, y ha tenido, España a lo largo de su historia, es, y ha sido, el de la escasez de agua. Como es sabido, España se encuentra situada por bajo de la latitud de  $45^{\circ}$  N y según los esquemas de la circulación general atmosférica, las trayectorias de los ciclones en las zonas templadas discurren habitualmente por encima de dicha latitud. A veces, las trayectorias de la circulación se desvían hacia el Sur y alcanzan a nuestra Península, ocasionando la formación de ondas que dan lugar a los frentes nubosos que, con menor frecuencia de lo deseable, riegan las tierras ibéricas. Casi podríamos decir que esas desviaciones de la circulación general son anomalías o accidentes de la misma, unos años más frecuentes y otros menos, ya que lo normal es que discurra al Norte de la latitud expresada. Y ésta es, sin más, la causa, prescindiendo de otros factores geográficos, de que, en conjunto, las precipitaciones medias en España sean algo escasas, del orden de 700 mm, de distribución irregular en el espacio y en el tiempo, y que el número de años relativamente secos sea superior al de años húmedos. La sequía es un mal endémico en España, con el cual tenemos que contar, y de ninguna manera olvidarlo en los periodos generosos en agua.

Todo país ha de organizar el conjunto de sus actividades y formas de vida de acuerdo con los recursos de todo tipo de que dispone, o que puede obtener de otros países a cambio de los que puedan sobrarle después de satisfacer sus propias necesidades. Y así, sus habitantes se acostumbran a vivir, con mayor o menor holgura, con la conformidad o satisfacción que infunden el amor a la tierra en que nacimos y vivimos. Pero es indudable que el nivel de vida puede aumentarse con una sabia administración de los recursos disponibles, o, por el contrario, puede disminuir mediante el despilfarro o la mala administración.

Creemos que el recurso más importante con que cuenta un país es el agua de que dispone, agua que tiene su origen en la precipitación procedente

de las nubes, recurso que por otra parte es de difícil importación y cuando se ha ce es, por su carestía, para satisfacer las necesidades más perentorias.

Por la trascendencia que tiene este incomparable bien, es preciso - administrarlo de la mejor manera posible y para ello es condición necesaria recoger la mayor información sobre el objeto a administrar, en nuestro caso el agua, - para poder prever, organizar, ejecutar, controlar y coordinar (1) su consumo.

Ello nos lleva a justificar el propósito de nuestro estudio que no es otro que aportar más datos para el conocimiento de las precipitaciones en España y por tanto de los períodos secos y húmedos en el conjunto del país y en las - distintas cuencas hidrográficas.

Nuestro propósito inicial fue el de hacer un estudio, los más completo posible, de las precipitaciones anuales en conjunto en la Península Ibérica y en las principales vertientes y cuencas existentes en la misma, a lo largo de - los años transcurridos del presente siglo. Pero la falta de información en unos - casos, de fiabilidad en otros y las reservas con que hay que tratar los resultados, que nos ofrece la correlación, nos han aconsejado limitar el estudio al período - comprendido entre 1941 y 1982, ambos inclusive, tratando de una manera más superficial y con menor detalle el período anterior, de 1901 a 1940.

## 2 - Procedimiento de trabajo.

El primer problema que se plantea es el de representar numéricamente la precipitación registrada en toda España y en las distintas cuencas hidrográficas. Por fortuna disponemos de una información que ofrece una visión de conjunto de las precipitaciones caídas en la España Peninsular que, aún contando con - sus imperfecciones, consideramos de gran valor para ofrecer una idea suficientemente clara. Nos referimos a los volúmenes de agua caída por precipitación en cada - una de las principales vertientes o cuencas hidrográficas, calculadas por meses, - a partir de los mapas climatológicos de isoyetas, que se confeccionan a su vez, - con los datos de las numerosas estaciones pluviométricas que existen en España. - Aunque el procedimiento empleado dista bastante de la exactitud, nos ofrece un grado de aproximación que estimamos suficiente para lograr una buena visión de conjunto y para establecer comparaciones entre los distintos años.

---

(1) Infinitivos de Henri Fayol en los que debe basarse todo sistema administrativo.

Dichos cálculos comenzaron a realizarse en el año 1947 y desde entonces se han seguido sin interrupción. Dado que está consagrada por la práctica climatológica internacional la utilización de series de 30 años (tres decenios naturales completos) para la determinación de índices, hemos tomado las series correspondientes al período 1951-80 para dicho fin.

Hemos obtenido los siguientes datos medios de volúmenes anuales de precipitación caída y de altura de la precipitación media de cada cuenca en milímetros, así como de la totalidad de la España Peninsular.

Vertiente o cuenca	Volúmen medio en millones de m <sup>3</sup>	Superficie en km <sup>2</sup>	Precipitación media en mm
Norte y Noroeste.....	72.830	53.913	1.351
Duero.....	50.480	78.972	639
Tajo.....	38.625	55.979	690
Guadiana.....	33.491	59.873	560
Tajo y Guadiana (1).....	72.116	115.852	622
Guadalquivir y vertiente. Suratlántica.....	41.493	63.085	658
Mediterránea Sur.....	10.375	18.391	564
Sudeste.....	6.838	18.631	367
Levante.....	22.581	42.904	525
Sudeste y Levante (1)....	29.359	61.535	477
Ebro.....	55.242	86.099	641
Pirineo Oriental.....	12.344	16.493	748
España Peninsular.....	344.238	494.340	696

En dicho cuadro podemos apreciar que en el interior de la Península, es de cir, en el 70% de su superficie, las precipitaciones no difieren mucho de una cuenca a otra, pues varían entre los 690 mm de valor medio en la cuenca del Tajo a los 560- de la del Guadiana. Sin embargo, por lo que se refiere a las regiones del litoral, -

(1) Durante varios años se evaluaron conjuntamente las cuencas del Tajo y del Guadiana, por una parte, y las de Levante y Sudeste, por otra. Por ello, en la mayor parte de este trabajo nos hemos visto obligados a considerar conjuntamente Tajo-Guadiana y Levante-Sudeste. No obstante nos ha parecido interesante deducir los valores medios - por separado de las Cuencas citadas, partiendo de los valores de que disponemos de cada una de dichas cuencas.

el 30% de la superficie peninsular, la variación es grande entre la media de 1.351 milímetros de la Vertiente Norte y Noroeste a los 367 de la del Sudeste.

Como es natural, dentro de las cuencas hay también notables diferencias de unos puntos a otros, debido, principalmente, a factores geográficos; pero estas diferencias mantienen entre sí una cierta constancia, si no bien del todo conocida, al menos presentida y estimada.

Lo que tiene más importancia es la gran diferencia existente de unos años a otros, mal endémico de España, que hace que pasemos de épocas de gran sequía a otras de precipitaciones copiosas, irregularidad que es debida a la situación Peninsular, algo alejada del curso regular de las trayectorias ciclónicas de la circulación general atmosférica.

A continuación exponemos las precipitaciones medias máximas y mínimas registradas en las distintas cuencas en el periodo 1947-1981.

Vertiente o cuenca	Precipitación media		Precipitación media	
	máxima en mm	Año	mínima en mm	Año
Norte y Noroeste.....	1.860	1960	1.032	1981
Duero.....	915	1960	438	1950
Tajo y Guadiana.....	976	1964	334	1954
Guadalquivir y Vertiente Suratlántica.....	1.110	1960	394	1981
Mediterranea Sur.....	908	1969	299	1974
Levante y Sudeste.....	691	1951	295	1970
Ebro.....	888	1959	419	1948
Pirineo Oriental.....	1.061	1959	476	1973
España Peninsular.....	969	1960	495	1981

Entendemos que un estudio de las sequías debe basarse fundamentalmente en la variabilidad de las precipitaciones a lo largo del tiempo, para lo cual hemos de elegir una unidad a la que referirnos, que, según nuestro criterio, debe ser el año civil o el agrícola. Podríamos descender más al detalle, por ejemplo a meses, pero ello alargaría demasiado este trabajo sin ventajas que lo justificaran: en efecto, una sequía de uno o varios meses puede dar lugar a graves efectos en un determinado sector del mundo agrícola, si dicha sequía ocurre en un momento crucial del desarrollo de ciertos cultivos, e incluso tener nula o escasa trascendencia; sin embargo, una sequía de uno o varios años tiene una repercusión general con efectos, que se transmiten en cadena, y afectan gravemente a la economía del país e incluso a la situación política.

Para definir los años secos y húmedos partimos del siguiente criterio:

Consideramos las precipitaciones totales caídas en los años civiles, - tanto en el conjunto de la Península como en las cuencas hidrográficas. Decimos que un año es seco cuando la precipitación caída es inferior a la normal y húmedo cuando es superior. Por supuesto, no vamos a expresar el valor normal por una cantidad determinada, - la media o la mediana, muy próximas ambas - pues ello nos llevaría a la conclusión de que la mitad de los años son secos y la otra mitad húmedos, siendo muy difícil, por no decir imposible, que en ningún caso se alcanzase la completa normalidad. Esta la definimos por un intervalo determinado por las frecuencias: así, decimos que un año es normal si la cantidad de agua precipitada se encuentra dentro del intervalo  $Q_2, Q_3$  ( $Q_3 > Q_2$ ) tal que el 40 por ciento de los años la precipitación es inferior a  $Q_2$  y (el 60% es superior) y el 60% de los años es inferior a  $Q_3$  (el 40% es superior). Si la precipitación es inferior a  $Q_2$  decimos que el año ha sido seco y si es superior a  $Q_3$  húmedo.

Para dar una mayor precisión, establecemos un nuevo índice  $Q_1$ , tal que el 20% de los años las precipitaciones sean inferiores a él, a los cuales consideramos años muy secos. Asimismo definimos el valor  $Q_4$  tal que en el 80% de los años las precipitaciones sean inferiores a él. Los años en que la precipitación iguala o supera dicho valor  $Q_4$  los consideramos como muy húmedos.

Así pues, establecemos la siguiente graduación:

- 1- Año muy seco - Precipitación igual o inferior a  $Q_1$
- 2- Año seco - Precipitación superior a  $Q_1$ , e igual o inferior a  $Q_2$
- 3- Año normal - Precipitación superior a  $Q_2$ , e igual o inferior a  $Q_3$
- 4- Año húmedo - Precipitación superior a  $Q_3$ , e igual o inferior a  $Q_4$
- 5- Año muy húmedo - Precipitación superior a  $Q_4$

Los valores  $Q$ , son los llamados quintiles, determinados analíticamente ante la distribución normal, a la cual se adapta bastante bien las series de las cuales partimos (1).

Según lo anterior hemos calculado los quintiles  $Q$  de las diversas cuencas que aparecen en los dos cuadros siguientes, el primero referido a los volúmenes de agua precipitada en millones de  $m^3$  y el segundo a precipitaciones medias en mm.

---

(1) Hemos de hacer la advertencia que la distribución normal puede aplicarse a las series anuales, pero en general, no puede hacerse con las mensuales.

Volúmen en millones de m<sup>3</sup>

Vertiente o cuenca	Valor medio	Desviación típica	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>
Norte y Noreste.....	72.830	10.940	63.620	70.060	75.600	82.400
Duero.....	50.480	10.742	41.440	47.760	53.200	59.520
Tajo y Guadiana.....	72.116	16.990	57.840	67.820	76.410	86.390
Guadalquivir y Vertiente						
Suratlántica.....	41.493	11.368	31.940	38.630	44.390	51.080
Mediterránea Sur.....	10.374	2.661	8.140	9.700	11.050	12.610
Levante y Sudeste.....	29.359	6.923	23.530	27.600	31.110	35.080
Ebro.....	55.242	8.413	48.160	53.110	57.380	62.320
Pirineo Oriental.....	12.344	27.822	10.000	11.640	13.050	14.690
España Peninsular.....	344.238	59.250	294.400	329.200	359.200	394.100

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, considerando la España Peninsular, un año será: Muy seco, si el volúmen total de precipitación es inferior a  $294.400 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Seco, si dicho volúmen está comprendido entre  $294.400 \times 10^6 \text{ m}^3$  y  $329.200 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Normal, si está comprendido entre  $329.200 \times 10^6 \text{ m}^3$  y  $359.200 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Húmedo, si está comprendido entre  $359.200 \times 10^6 \text{ m}^3$  y  $394.100 \times 10^6 \text{ m}^3$  y muy húmedo, si el volúmen total de precipitación es igual o superior a  $394.100 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

Precipitaciones medias en las cuencas en mm

Vertiente o cuenca	Valor medio	Desviación típica	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>
Norte y Noroeste.....	1.351	203	1.180	1.299	1.402	1.522
Duero.....	639	136	525	605	674	754
Tajo (1).....	690	165	551	648	732	829
Guadiana (1).....	560	144	439	523	597	681
Tajo y Guadiana.....	622	147	499	585	659	746
Guadalquivir y Vertiente						
Suratlántica.....	658	180	506	612	704	810
Mediterránea Sur.....	564	145	442	527	600	686
Levante (1).....	525	124	420	493	555	628
Sudeste (1).....	367	104	280	341	393	454
Levante y Sudeste.....	477	113	382	449	506	572
Ebro.....	641	98	559	617	666	724
Pirineo Oriental	748	169	606	706	791	890
España Peninsular.....	696	120	595	666	727	797

Mediante el procedimiento anterior disponemos de un medio bastante seguro para asignar la calificación correspondiente, según el grado de sequedad o humedad, a los distintos años. Pero dicho procedimiento presenta un inconveniente, que consiste en que la realización de los mapas de isoyetas es lento, por la necesidad

- (1) Los datos de las cuencas Tajo, Guadiana, Levante y Sudeste incluidos por separado deben considerarse con ciertas reservas, pues como se ha dicho, la evaluación se hizo durante varios años, agrupando las cuencas del Tajo y Guadiana y las de las vertientes de Levante y Sudeste.



de recoger y depurar la información sobre pluviometría en un gran número de estaciones, la mayor parte de las cuales está a cargo de colaboradores. Así, pasan varios meses, después de transcurrido un año, hasta que se consigue disponer de los datos de volúmenes de agua precipitada en la totalidad del mismo.

Para poder obtener una información aproximada inmediata a la terminación de cada año, pensamos en la posibilidad de la existencia de una correlación entre la precipitación media de una cuenca (relación entre el volumen total precipitado y la superficie de la cuenca), y la caída en una estación principal de la misma.

Caso de obtener la correlación, no solo podríamos tener una idea anticipada sobre el comportamiento hidrológico de cada año, sino que, por extrapolación, podríamos deducir el de los años anteriores a 1947.

Después de varios tanteos, elegimos la que consideramos más aceptable para cada una de las cuencas, resultando las siguientes:

<u>Vertientes o cuencas</u>	<u>Estación que la representa</u>	<u>Coefficiente de correlación</u>
Norte y Noroeste.....	La Coruña	0,90
Duero .....	Valladolid	0,81
Tajo.....	Madrid	0,86
Guadiana.....	Badajoz	0,93
Tajo y Guadiana.....	Madrid (Retiro)	0,88
Guadalquivir y Vertiente Suratlántica.....	Sevilla	0,91
Mediterránea Sur.....	Málaga	0,67
Levante.....	Valencia	0,83
Sudeste.....	Murcia	0,81
Levante y Sudeste.....	Valencia	0,78
Ebro.....	Zaragoza	0,75
Pirineo Oriental.....	Barcelona	0,82

Como puede apreciarse, los coeficientes de correlación son bastante o muy aceptables, salvo en el caso de la Vertiente Mediterránea Sur/Málaga, donde no pudimos encontrar una estación más representativa, pero sin que ello suponga — grave inconveniente dado que la superficie de dicha vertiente,  $18,3 \text{ km}^2$ , supone solamente el 3,7 % de la superficie de la España Peninsular.

Las ecuaciones de regresión obtenidas son las siguientes:

(y, precipitación anual media de la cuenca, x precipitación anual de la estación elegida)

Vertiente Norte y Noroeste

$$y_1 = 0,96 x_1 + 372$$

Cuenca del Duero

$$y_2 = 0,99 x_2 + 205$$

Cuenca del Tago

$$y_3 = 1,16 x_3 + 131$$

Cuenca del Guadiana

$$y_4 = 0,98 x_4 + 89$$

Cuencas del Tago y Guadiana

$$y_5 = 1,04 x_5 + 128$$

Cuenca del Guadalquivir

$$y_6 = 0,83 x_6 + 153$$

Vertiente Mediterránea Sur

$$y_7 = 0,47 x_7 + 312$$

Vertiente de Levante

$$y_8 = 0,58 x_8 + 251$$

Vertiente del Sudeste

$$y_9 = 0,79 x_9 + 144$$

Vertiente de Levante y Sudeste

$$y_{10} = 0,49 x_{10} + 251$$

Cuenca del Ebro

$$y_{11} = 0,78 x_{11} + 357$$

Vertiente del Pirineo Oriental

$$y_{12} = 0,83 x_{12} + 245$$

La precipitación media anual de la España Peninsular será:

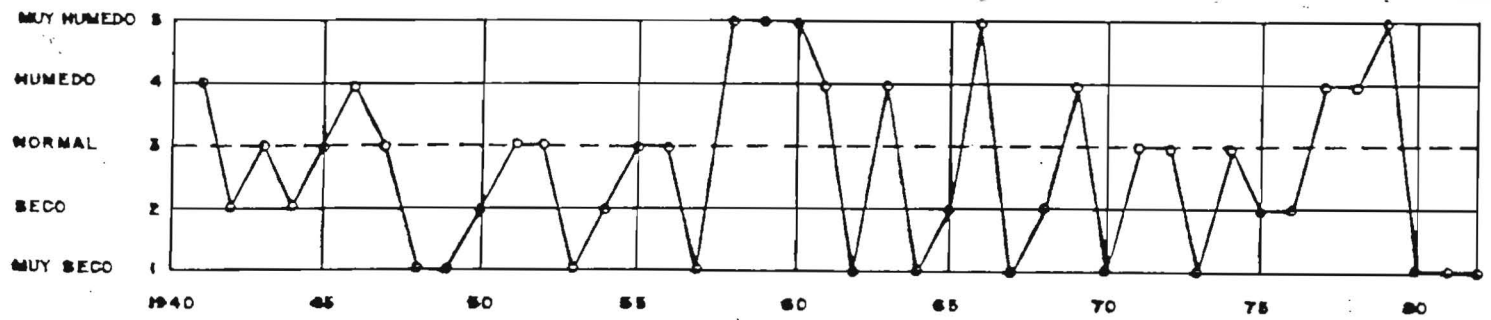
$$y_o = \frac{\sum y_i S_i}{S_o}$$

Siendo  $S_i$  la superficie de una cuenca  $i$ , y  $S_o = \sum S_i$  la Superficie de la España Peninsular.

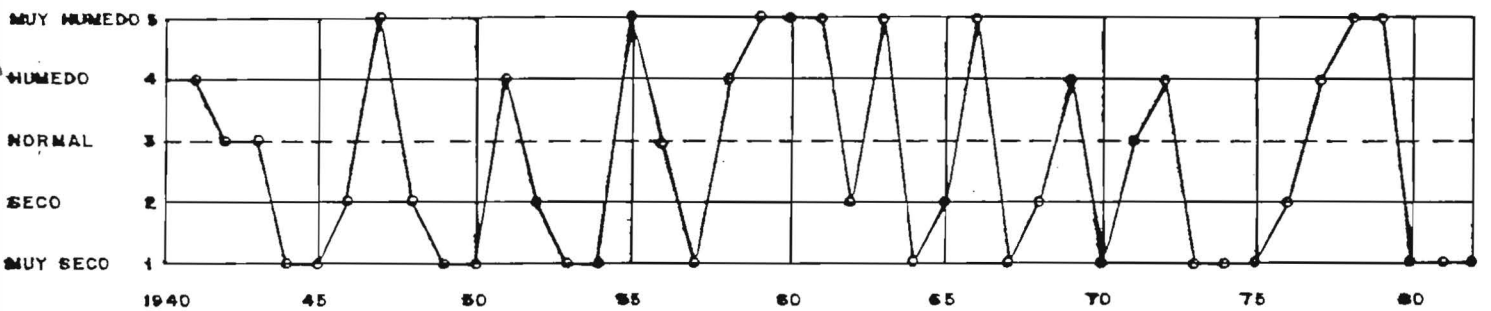
### 3 - Distribución de los años secos y húmedos (1941-1982).

A continuación exponemos unos gráficos representativos de la distribución de las sequías y periodos húmedos a lo largo del tiempo, en el periodo 1941-81. Como - quiera que solamente disponemos de datos a partir de 1947, los de años anteriores han si do deducidos, mediante las ecuaciones anteriormente expuestas, de las precipitaciones - caídas en las estaciones de referencia.

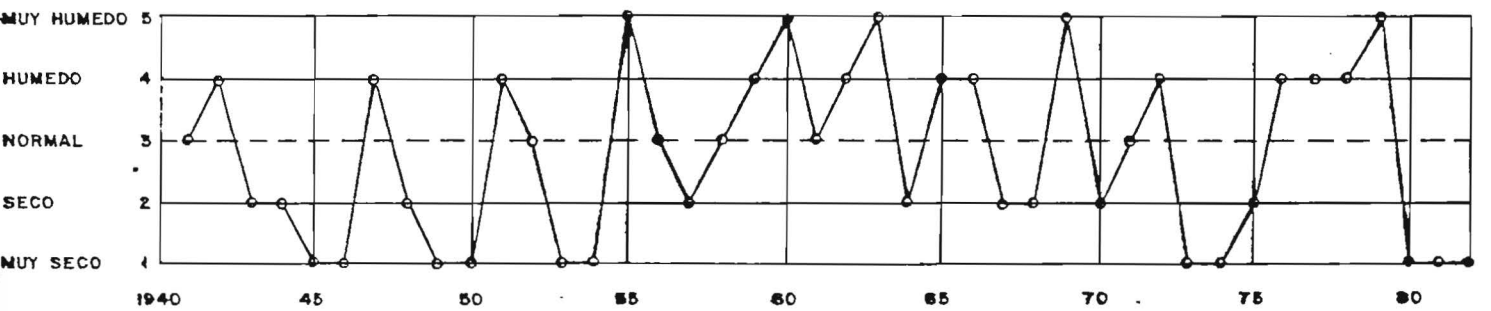
En estos gráficos cada año, referido a las precipitaciones totales caídas en su transcurso, lo situaremos en el grupo indicador de frecuencia que le corresponde, de forma que: 1 expresa año muy seco; 2 seco; 3 normal; 4 húmedo y 5 muy húmedo. Hemos considerado esta forma de representación más expresiva para nuestro propósito que las referidas a cantidades numéricas de precipitación.



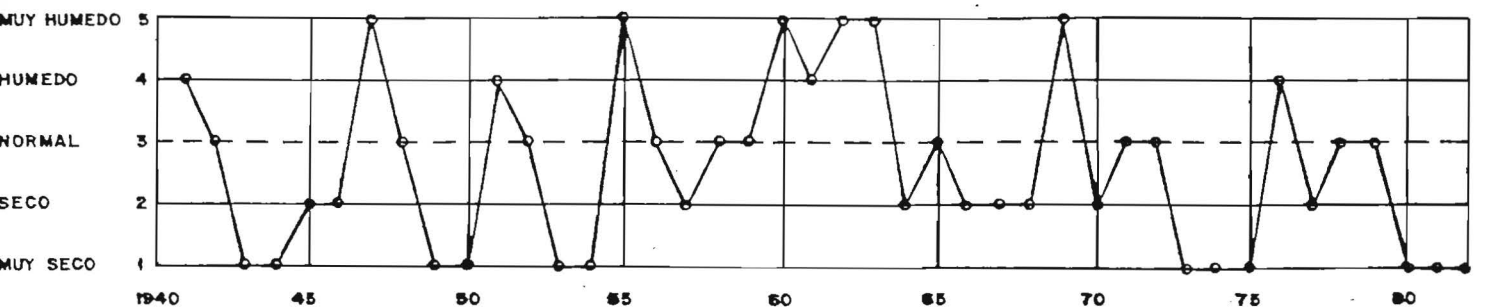
VERTIENTE NORTE Y NOROESTE



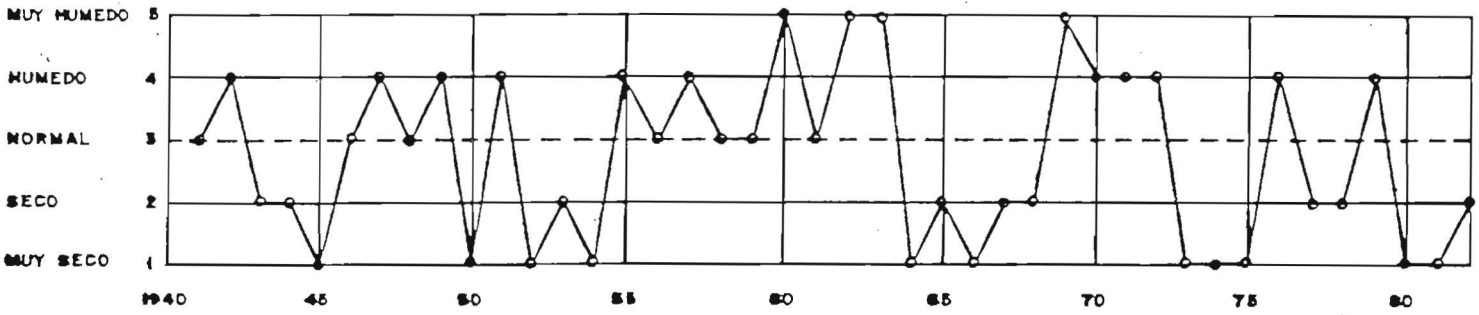
CUENCA DEL DUERO



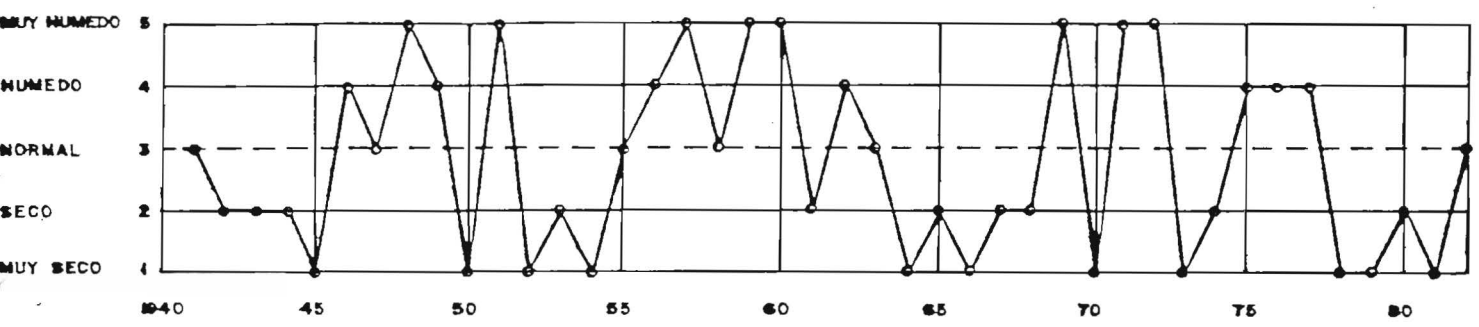
CUENCA DEL TAJO Y GUADIANA



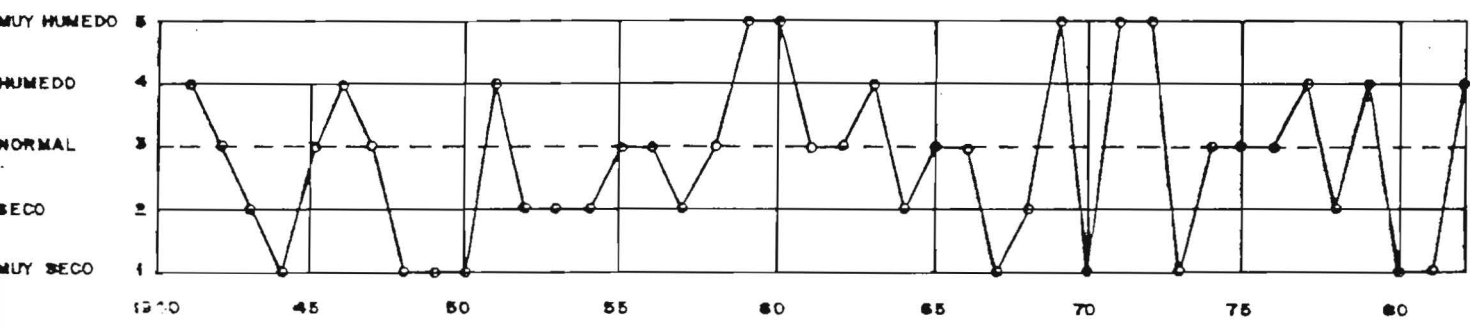
CUENCA DEL GUADALQUIVIR Y VERTIENTE SURATLANTICA



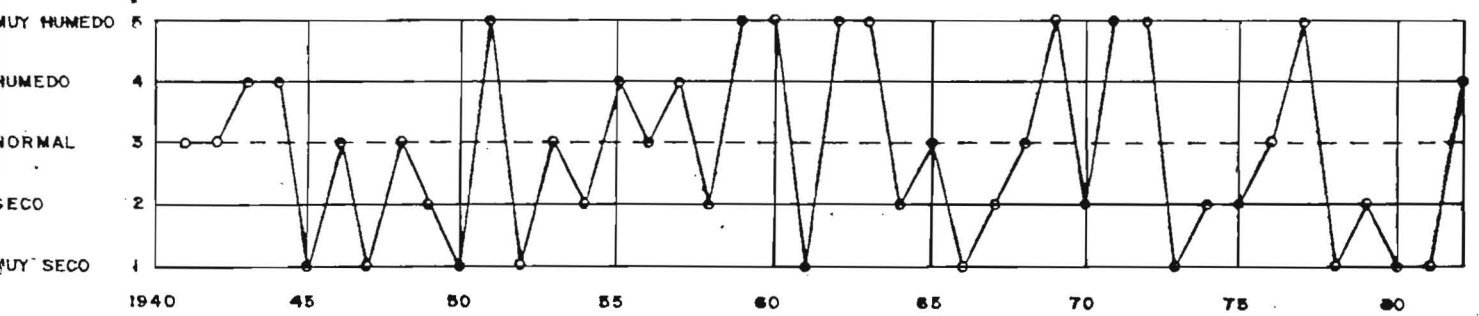
VERTIENTE MEDITERRANEA SUR



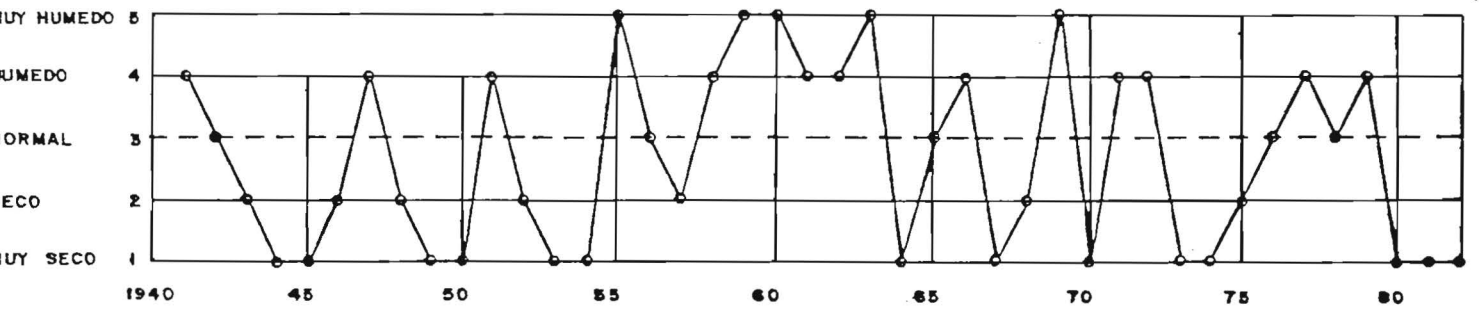
VERTIENTES DE LEVANTE Y SURESTE



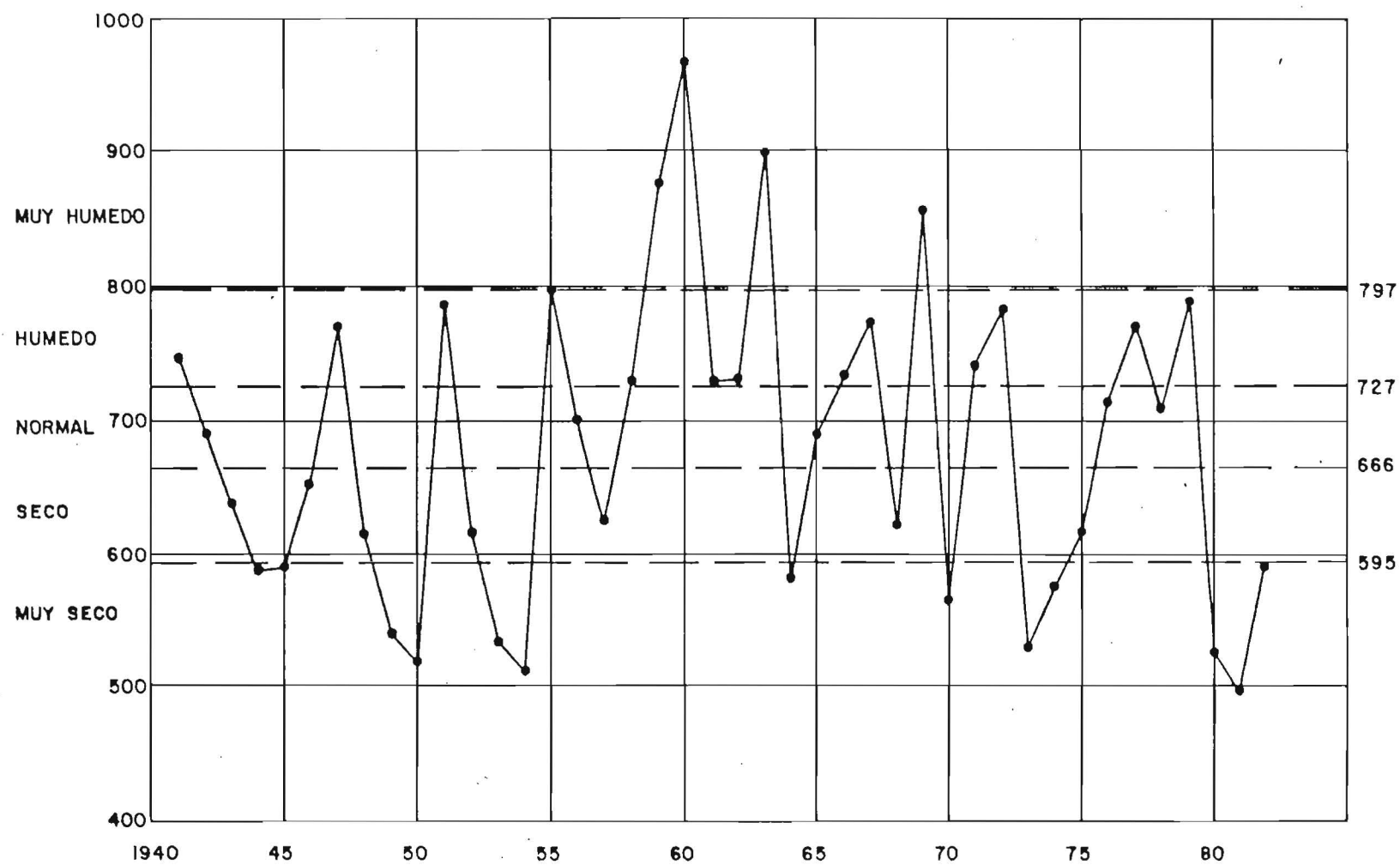
CUENCA DEL EBRO



VERTIENTE DEL PIRINEO ORIENTAL



ESPAÑA PENINSULAR



PRECIPITACIONES ANUALES MEDIAS CAIDAS EN ESPANA EN EL  
PERIODO 1941 - 1982

En las figuras puede observarse que, salvo en unos pocos años, las precipitaciones varían de unas cuencas a otras e incluso en algunos años difieren bastante las vertientes Cantábrica y Atlántica y la del Meditteráneo.

En la figura correspondiente a la España Peninsular se aprecia la existencia de un largo periodo seco de 12 años - de 1943 a 1954 - al que le sigue un largo periodo húmedo de otros 12 años que se extiende desde 1955 a 1966. En el primero hay dos interrupciones, las de 1947 y 1951, que resultaron lluviosos; en el segundo la de 1957, seco en conjunto y la de 1964 que fue muy seco. Antes y después de estos dos largos periodos la variabilidad entre unos años y otros ha sido mayor, si bien hay que consignar dos periodos de sequía, de tres años, muy acusados: el de 1973-1975 y el, que aún padecemos, de 1980-1982.

La gráfica relativa al conjunto de la España Peninsular, la hemos completado con otra representativa de las precipitaciones medias caídas en cada uno de los años del periodo estudiado, en la que se advierten claramente cuales han sido los años más húmedos y más secos.

En el cuadro que figura a continuación puede verse con claridad la variación de las precipitaciones, en cuanto a su calidicación por el frupo de frecuencia, de unas cuencas a otras.

Año	N y NW	Duero	Tajo y Guadia- na	Guadal- quivir	Mediterranea Sur	Levante y Sud- este	Ebro	Pirineo Orien- tal.	España Peninsular
1941	4	4	3	4	3	3	4	3	4
1942	2	3	4	3	4	2	3	3	3
1943	3	3	2	1	2	2	2	4	2
1944	2	1	2	1	2	2	1	4	1
1945	3	1	1	2	1	1	3	1	1
1946	4	2	1	2	3	4	4	3	2
1947	3	5	4	5	3	4	3	1	4
1948	1	2	2	3	5	3	1	3	2
1949	1	1	1	1	4	4	1	2	1
1950	2	1	1	1	1	1	1	1	1
1951	3	4	4	4	4	5	4	5	4
1952	3	2	3	3	1	1	2	1	2
1953	1	1	1	1	2	2	2	3	1
1954	2	1	1	1	2	2	1	1	1
1955	3	5	5	5	4	3	3	4	5
1956	3	3	3	3	3	4	3	3	3
1957	1	1	2	2	4	5	2	4	2
1958	5	4	3	3	3	3	3	2	4
1959	5	5	4	3	3	5	5	5	5
1960	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1961	4	5	3	4	3	2	3	1	4
1962	1	2	4	5	5	4	3	5	4
1963	4	5	5	5	5	3	4	5	5
1964	1	1	2	2	2	2	1	1	1
1965	2	2	4	3	2	2	3	3	3
1966	5	5	4	2	1	1	3	1	4
1967	1	1	2	2	2	2	1	2	1
1968	2	2	2	2	2	2	2	3	2
1969	4	4	5	5	5	5	5	5	5
1970	1	1	2	2	4	1	1	2	1
1971	3	3	3	3	5	5	5	4	4
1972	3	4	4	3	5	5	5	4	4
1973	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1974	3	1	1	1	1	2	3	2	1
1975	2	1	2	1	1	4	3	2	2
1976	2	2	4	4	4	4	3	3	3
1977	4	4	4	2	2	4	4	5	4
1978	4	5	4	3	2	1	2	1	3
1979	5	5	5	3	1	4	4	2	4
1980	1	1	1	1	1	1	2	1	1
1981	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1982	1	1	1	1	2	3	4	4	2

Significación de los números:

- 1 - Muy seco.
- 2 - Seco.
- 3 - Normal.
- 4 - Húmedo.
- 5 - Muy húmedo.

En el cuadro anterior observamos que en los 42 años solamente hay 5 en que todas las cuencas hayan sido muy secas o secas, con predominio de las primeras. De ellos, el más seco fue el año 1981, siguiéndole, por este orden, 1950, 1954, — 1973 y 1980. Los cinco pueden contarse entre los diez más secos del siglo y el primero de ellos hay motivos para calificarlo como el más seco.

Por el contrario, solamente hay dos años 1960 y 1969 que hayan resultado muy húmedos o húmedos en todas las cuencas. No obstante, el orden es el siguiente: 1960, 1963, 1959 y 1969. El primero de ellos fue el más lluvioso del siglo y los otros tres están al menos, entre los ocho primeros.

Gran importancia tiene también la prolongación de las sequías, pues sus efectos se multiplican al aumentar la duración de las mismas. A continuación insertamos un cuadro en el que figuran el número de veces que a lo largo de los 42 años comprendidos entre 1941 y 1982, ambos inclusive, ha habido periodos consecutivos — de 1, 2, 3, 4 y 5 años, en las distintas cuencas y en el conjunto de la España Peninsular. Sequías de más de 5 años no se conocen. Se incluyen años muy secos y secos.

Vertientes y cuencas	Nº de años consecutivos de sequía				
	1	2	3	4	5
Norte y Noroeste.....	6	5	1	0	0
Duero.....	3	2	5	0	0
Tajo y Guadiana.....	3	2	3	1	0
Guadalquivir y vertiente Suratlántica..	4	2	3	1	0
Mediterránea Sur.....	1	2	3	0	1
Levante y Sudeste.....	3	1	1	2	1
Ebro.....	5	3	2	0	0
Pirineo Oriental.....	8	2	1	1	0
España Peninsular.....	3	1	4	1	0

Como puede apreciarse, los periodos secos de tres años son bastante frecuentes. También puede observarse que en la mitad septentrional de la Península, salvo en la vertiente del Pirineo Oriental, no se han dado sequías de más de tres años y sí en la mitad meridional.

#### 4 - Años secos y húmedos en el período 1901 - 1940.

Partiendo de las ecuaciones de regresión expuestas en el apartado 2, hemos tratado de deducir el comportamiento pluviométrico de cada uno de los años del período 1901-1940. No hemos podido conseguirlo por los siguientes motivos:

a) Falta de datos en algunas estaciones de las seleccionadas para establecer la correlación.



b) Escasa fiabilidad en algunos casos, comprobada por comparación con los datos obtenidos en estaciones próximas.

c) Cambios frecuentes de instalación en las estaciones, tanto en lo que se refiere a cambios de edificio como a la colocación del pluviómetro.

Con las reservas propias del caso, hemos encontrado los siguientes años secos: 1903, 1905, 1906, 1907, 1912, 1914, 1917, 1918, 1921, 1922, 1923, 1929, 1931, 1934, 1935 y 1938.

Por el contrario hemos encontrado los siguientes años húmedos: 1901, 1902, 1909, 1919, 1932, 1936, 1937 y 1939.

Es posible que haya algunos más, pero con los datos de que disponemos no ha sido posible detectarlos.

Lo que sí hemos podido observar, es un predominio de años secos en la primera década, pero sin llegar la sequía por su duración, a los doce años de 1943 a 1954. Tampoco se ve ningún periodo húmedo tan prolongado como el de 1955-1966.

También se observa que las sequías de tres años de duración no son in-sólitas, sino que se presentan con cierta frecuencia, es decir que se trata de un hecho normal o casi normal en la Península que es necesario conocer y afrontar, de manera que al efectuar las previsiones de reserva de agua se cuente siempre con la posibilidad de tres años de sequía, sobre todo en las regiones del interior.

## 5- CONCLUSIONES.

1) La precipitación media anual de las grandes cuencas interiores de la España peninsular (cuencas de los Ríos Duero, Tago, Guadiana, Guadalquivir y Ebro) que representan el 70% de la superficie de aquella, es de 638 mm. Esta cantidad indica que España no es un país húmedo, pero tampoco puede decirse que sea francamente seco. Es cierto que, debido a la complicada orografía española, la repartición de las precipitaciones es muy irregular, variando desde medias que se sitúan entre los 1500 y 200 mm, en algunas zonas montañosas, a otras del orden de los 300 mm, o inferiores, en algunas áreas de la cuenca media del Ebro. Pero estas variaciones, que indudablemente tienen una repercusión local, sobre todo en lo que a los cultivos se refiere, implican la necesidad de distribuir el agua, dentro de las cuencas, de forma que los excedentes de unas zonas se pueda llevar a las áreas deficitarias para paliar en lo posible las consecuencias de la falta de aquella.

La vertiente Norte y Noroeste, el 11% de la España peninsular, con una precipitación media del orden de 1350 mm anuales, tiene el carácter de húmeda.

3) La vertiente del Pirineo Oriental cuya superficie representa el 3,3% de la España peninsular tiene una precipitación media de 748 mm anuales, cercano al límite de 800 mm a partir del cual un país se puede considerar como húmedo.

4) Las vertientes mediterráneas restantes son, en su conjunto, las tierras más secas de España, destacando el Sudeste y el extremo oriental de la vertiente Sur Mediterránea, donde las precipitaciones son del orden de 300 mm anuales. En la vertiente de Levante, (cuencas de los ríos situados al sur del Ebro, hasta el Júcar inclusive), el 8,7% de la España peninsular, la media de las precipitaciones anuales es de 524 mm. En la Sudeste (cuenca del Segura y ríos menores de Murcia), el 3,8% de la España peninsular, la precipitación media anual es de 367 mm. En cuanto a la vertiente Sur Mediterránea, en que la precipitación media anual es de 564 mm en conjunto, existe gran diferencia entre la parte occidental y la oriental, ya que en esta última, como ya se ha dicho, viene a ser del orden de 300 mm anuales.

5) El mayor problema que se presenta en la Península, por lo que a precipitaciones se refiere, es su irregular distribución con el tiempo. Dicha irregularidad es tanto mayor cuando más al Sur, con el siguiente orden (las primeras son las más irregulares):

- 1 - Vertiente del Sudeste.
- 2 - Cuenca del Guadalquivir.
- 3 - Vertiente Mediterránea Sur.
- 4 - Cuenca del Guadiana.
- 5 - Cuenca del Tajo.
- 6 - Vertiente de Levante.
- 7 - Vertiente del Pirineo Oriental.
- 8 - Cuenca del Duero.
- 9 - Cuenca del Ebro.
- 10 - Vertiente Norte y Noroeste.

La irregularidad se refiere tanto a la variabilidad de las precipitaciones de unos años a otros (mayor o menor valor del coeficiente de variación), como a la distribución en años secos y húmedos (mayor o menor número de años secos o húmedos consecutivos).

6) La duración más frecuente de las sequías en el conjunto de la España peninsular es de tres años. En 42 años, desde 1941 a 1982, ambos inclusive, se han producido 4 sequías de 3 años y una de 4.

Las sequías de 3 años son raras en la vertiente Norte y Noroeste - solo

una en el período indicado - así como en la Cuenca del Ebro - 2 en todo el período - y en el Pirineo Oriental, con una sequía de tres años y otra de cuatro. Por el contrario son abundantes en las regiones del interior y en el resto de la Vertiente Mediterránea.

7) Las sequías de cuatro años se han producido en dicho período una so la vez, en la mitad Sur de la Península y una o dos veces en la Vertiente Mediterránea. No se conocen en la Vertiente Norte y Noroeste ni en las Cuencas del Duero y Ebro.

8) Sequías de 5 años solamente las ha habido en la Vertiente Mediterránea del Sur y en Levante y Sudeste, si bien es probable que esta última afectase — más al Sudeste que a Levante.

No se conocen sequías parciales superiores a cinco años, ni en el período considerado, ni por lo que hemos podido detectar en el resto del siglo.

#### Conclusión final.

Dada la situación geográfica de nuestra Península y lo accidentado de su orografía, la sequía es un mal endémico que, con cierta frecuencia, tiene has ta tres años de duración, excepcionalmente cuatro - que no tiene más solución que - una administración correcta de nuestros recursos hídricos, que permita reservar el agua sobrante en los años húmedos para poder afrontar la escasez de la misma en los años de sequía.

Madrid, abril de 1983  
EL JEFE DEL SERVICIO DE CLIMATOLOGIA  
José M<sup>e</sup> Casals Márcén

